チャイルドサイエンス, 2017, 14, 11-15

《特集》研究論文

ICT を活用したカリキュラムが子どもの活動へもたらす効果の分析

佐藤朝美（愛知淑徳大学 人間情報学部） 野口哲也（学校法人 聖愛学園聖愛幼稚園）
大澤香織（株式会社スマートエデュケーション） 井上 篤（株式会社スマートエデュケーション）
池谷大吾（株式会社スマートエデュケーション） 山内祐平（東京大学大学院 情報学環）

要約

本研究では、５歳児向けの ICT を活用した教育カリキュラムが、どのような効果を子どもの活動にもたらしたかについて評価を行う。園児向けカリキュラム「こどもモード KitS」は、「創造力」、「チームワーク力」、「ICT 活用力」の通年での育成を教育目標としており、タブレット端末を用いた創作・表現活動を取り入れている。評価は、幼稚園での導入開始時と終了時の子どものタスク遂行状況の比較と、実践時における教員による日誌の質的な分析から検討した。その結果、「創造力」に関しては、課題に対するアイデア数が増え、作品のルーブリック評価の点数が上がった。日誌からは、多様な表現や視点が生じるよう促す指導への言及があった。「チームワーク力」については、事前事後のタスク遂行状況からは、子どもの話し合う様子の変化がみられなかったが、日誌では、子どもの話し合いに対する態度の変化への言及とともに個人差・グループ差へ苦心している記述があった。「ICT 活用力」については、操作に対する不安感が解消され、失敗は減少した。日誌からは「触って覚える」やり方の効果について言及があった。

キーワード：幼稚園、保育園、幼児教育、ICT 教育、タブレット端末

1. 研究の背景と目的

近年、デジタルメディアは多様化し、子どもの日常生活に溢れ、スマートフォンやタブレット端末の乳幼児利用も浸透している。しかし、乳幼児期のデジタルメディア利用に対し、視力など身体に悪い影響があるとして問題とする立場がある。アメリカ小児科学会で出された提言（American Academy of Pediatrics New Recommendation for Children's Media Use (2016)）では、18 ヶ月未満の子どもがメディア使用で教育的恩恵を得る証拠がほぼないとしており、ビデオチャット以外の利用をすすめていない。さらに日本の幼児教育現場では、保育士が不安を抱くことにより、デジタルメディアがうまく活用されていない状況にある（森田、2009）。

いっぽう、そのような状況を踏まえ、保育におけるデジタルメディア活用のガイドラインが提案されている（堀田、2011）。また、幼児の段階での ICT メディアの利用は、21 世紀型スキルに繋がるテクノロジーに関係した活動をカリキュラムとして展開し、幼児の ICT メディアを用いた活動による効果への評価軸は、例えばアプリで文字の読み書きを習得したかというよりは、友達と一緒に使うことにより活動の幅が広がった等の成功経験を通じた社会情動的スキルの育成に重きをおくことが望ましいとの見解もある（山内、2017）。さらに、全米乳幼児教育協会（NAEYC、2012）は、これまでの受動的メディアとインタラクティブな操作が可能なタブレット端末等が異なることを指摘しつつ、新たなメディアが子どもの直接経験や創造的な活動を強化するような使用方法を保育者、保護者、研究者、企業がともに検討していく必要性を説いている。

「こどもモード KitS（以下、KitS）」は、ICT を活用した園児向けの活動をカリキュラムとして展開しており、上記 NAEYC が必要性を説いた多様な立場での検討が行われている[1)]。子どもの活動がどのように変化するのか評価を含めた形でカリキュラムが検討されることが急務であると考え、本研究では、ICT を活用した教育カリキュラムとして５歳児を対象に開発された KitS を通して、実践前と後で、子どもの活動がどのように改善されたのかについて分析することを目的とする。

2. カリキュラムの概要と実践方法

2.1. カリキュラムの概要

KitS は、21 世紀型スキルに繋がる教育目標として、(1) 創造力、(2) チームワーク力、(3) ICT 活用力の 3 つを掲げている。カリキュラムは年間を通じて活動の難易度を少しずつ上げるとともに、各プログラムで小

目標が設定されている（表1）。活動は、タブレット端末を用いて作品を制作する活動、作品をプレゼンテーションし意見を交わす活動など、ICT が新たな発見や学習のための道具になりうることを体感的に理解できる内容となっている。

2.2. カリキュラムの実践方法

プログラム１回は約 40 分、４月から１年間、月２～４回の実施で、合計約 15 回のカリキュラムが準備されている。４～10 月までは主にチームワークを築く活動、タブレット端末アプリ「みんなでつなげっと」[2)]、11 ～２月までは創造力を育成する内容で「Gocco らくがキッズ」[2)] が使用される。プログラムのウォーミングアップで「リズムえほん DX」[2)] が使用される等、１年のプログラムを通じて ICT 活用力の育成にも配慮されている。

3. KitS による子どもの活動に対する効果

3.1. 子どもの活動への効果の分析方法

3.1.1 調査の対象と概要

2014 年４月から 2015 年２月まで、KitS カリキュラムを実施しているＳ幼稚園年長児クラス（24 名：男児 13 名女児 11 名）を対象とする。

カリキュラム導入時と実践後に事前事後調査データとして取得し、その比較からカリキュラムの教育目標に与える効果を検討する。さらに、カリキュラム実践が具体的にどう影響を与えたか検討するため、実践の各回に日誌を記載してもらう。事前と事後には、以下の手順で調査データの取得を行う。

1. 園児２人が１組となり、先生からの質問（課題）に対し、相談しながら思いつく限り回答してもらう。
2. 自分たちが出したアイデアについて、各自タブレット端末描画アプリ（Gocco らくがキッズ）で絵を描いてもらう。

実験の様子は全てビデオで録画し、描いた絵は保存する。特記事項があれば調査用紙に記入する。1 組あたり調査時間は 30 分前後であった。録画したビデオから書き起こした発話プロトコル、描画した絵、タブレット端末使用状況の記録を、事前事後の分析データとする。なお、事前調査は 2014 年５月に、事後調査は 2015 年１～２月に行った。

表1：KitSカリキュラム抜粋

月	4 月	5 月
ねらい	タブレットの基本的な操作を習得する タブレットを使って情報収集する	友達と楽しく活動し、工夫・協力しながら目的を達成する
1 回目 ・・・ 2 回目に続く ・・・	チームワークプログラム A-1① 「タブレットの操作をおぼえよう」 【活動の内容】 ■タブレットを使うルールを学ぼう • 教室の中でのルールを知ろう ■タブレットを使おう • アプリを起動・終了してみよう • タップ、ピンチイン、ピンチアウト、ドラッグ、フリックをおぼえよう 【身につける操作／力】 ■タブレットの基本的な操作方法 ■決まりを守って楽しく遊ぶ ■ものを大切にし、みんなで使う	チームワークプログラム A-1① 「つなげっとモードで遊ぼう」 【活動の内容】 ■つなげっとモード：困っている人を助けてあげよう • 「まち」で困っている人を探してつなげっとしよう • わからない言葉があったら、質問しよう • グループ毎にどんな人を助けたか発表しよう 【身につける操作／力】 ■友達と力を合わせて、問題を解決する ■チームをまとめる ■大きな声で発表する ■お友達の意見をきく

3.1.2 教育目標に対する分析方法

３つの教育目標（(1) 創造力、(2) チームワーク力、(3) ICT 活用力）に対し、取得データと各カリキュラム実施時の日誌から、下記の分析を行う。

(1) 子どもの創造力の分析方法

幼稚園教育要領における「表現」領域においては、「感じたことや考えたことを自分なりに表現することを通して、豊かな感性や表現する力を養い、創造性を豊かにする。」と創造力について触れている。

そこで本調査では「創造力」を、園児がタブレットで表現する「絵画」とアイデアを創造する点から評価する。園児２人の対話の中で、お互いの発話からアイデアが展開した箇所を（a）アイデア数として抽出する。（b）ルーブリック評価として、作品を表２の項目にもとづいて点数化する。本項目は、Harvard Project Zero（1989） の Visual Arts Understanding Domain のアセスメントを参考に改定した。さらに変化のあった要因を質的に検討するため、（c）日誌による分析を行う。

(2) 子どものチームワーク力の分析方法

幼稚園教育要領における「人間関係」領域では、「他の人々と親しみ、支え合って生活するために、自立心を育て、人とかかわる力を養う。」と協調に関して触れている。

本調査では「チームワーク力」を、園児同士が協力して話し合うプロセスを詳細に見ることで、評価することとする。そこで、先生からの質問に対して園児同士が話し合う発話内容から評価を行う。まず、（a）対話の連鎖数として、一人の園児が発した発言に対して、もう一人の園児が反応を示し、何らかの対話が連鎖した個所の園児の対話の出現数をカウントする。次に、（b）発話の内容として、１つの発話を、「質問・回答・提案・説明」のカテゴリーに分類し、出現数をカウントする。これらは、筆者と他１名が全ての分類を別で行い、異なる箇所については協議により調整した。さらに変化のあった要因を質的に検討するため、（c）日誌による分析を行う。

(3) ICT 活用力の分析方法

本調査では、「ICT 活用力」をタブレット端末の操作過程の様子から評価する。そこで、（a）エラー時の対応として、操作方法に関して園児が質問した回数、

園児同士で相談した回数、操作する過程でエラーや失敗等で困った回数をカウントし、分析する。さらに変化のあった要因を質的に検討するため、(b) 日誌による分析を行う。

3.2. 子どもの活動への効果の分析結果

事前事後の取得データはどの項目も、個人差・ペア差が大きく、また母集団が少なく正規性がないため、ノンパラメトリック検定を用いた。事前と事後の対象は対応しているため、Wilcoxon の符号付き順位検定を用い、両側検定を行った。

(1) 子どもの創造力の分析結果

(a) アイデア数

先生からの「街の中で困っている人とそれを助ける人はどんな組み合わせがあるだろう」という質問（課題）に対し、園児２人の対話の中で、お互いの発話からアイデアが展開した箇所を抽出し、各組で提案したアイデア数をカウントした（表3）。

どの組もアイデア数が上昇しており、５％水準での有意差がみられた（p=.014）。事前では、先生の説明から導かれるアイデアが多かったのに対し、事後では、テストのように思い出そうとする園児もいたが、自分たちで考えようとする園児の姿もみられた。

(b) ルーブリック評価

描いた絵の工夫点をルーブリックで点数化したものを事前事後で比較した（表4）。

その結果、事後の作品評価の方が、有意に高評価となっていた。「表現」（p=.027）が５％水準で、「技巧」（p=.003）と「調査」（p=.009）と合計点（p=.004）が１％水準で上昇していた。個別にみると、S園では、合計で３ポイント以上評価がっている園児が８名いた。一方２ポイント下がっている園児が１名おり、事後において絵を描画できない園児が２名いた。

事前では、描くものが浮かばず躊躇する様子、隣の子の様子をうかがいながら絵も同じようなものを描画する様子が見られたが、事後では、自分の描きたいテーマが明確になり、それを表現するための描画となっていた（図1）。

(c) 日誌による分析

日誌の記述からは、まず、先生が他者の作品を参考にしながら多様な表現方法を学ぶよう工夫を促している様子がみられた。それに伴い、アプリが提供する描画機能について、園児自ら試行する様子もみられていた。

> S園日誌記述（8回）：
> 保存した絵をお互いに観賞して「いいね」を付ける作業も紹介。人の絵を見て参考にするという良い経験ができたと思う。

次に、他者と自分の作品が同じ出ないことに対して肯定感を持たせようと先生が工夫している様子や、描画物を色々な角度から見せたり、テンプレートを用いる多様な方法を示しながら、多様な視点を持つよう促している様子がみられた。それをうけ、実際に園児たちが自分の描きたいものを考えていく様子が見られている。

> S園日誌記述（12回）：
> 「面白い視点」、「人と違って良い」、「自分だけの表現」、この辺りをさらに子どもたちに意識させたい。

(2) 子どものチームワーク力の分析結果

(a) 対話の連鎖数

園児同士の対話が連鎖する回数をペアごとにカウントし、比較したところ、事前事後での変化が無かった（表5）。

発話の詳細をみても、園児同士で相談する様子はあまり見られなかった。映像から、顔を見合わせて相談する様子がうかがわれたが、アイデアを発想する際にお互いに言葉がけをする様子は少なかった。ただし少数ではあるが事後調査において、園児の回答に対し、

表2：作品のルーブリック評価

要素	レベル１（低い）１点	レベル２（普通）２点	レベル３（高い）３点	点数
表現	ランダムな殴り書きで，構造もバラバラでバランスがおかしい．	何を表しているのか伝わり，いくつかのパーツが書かれている．	全体の輪郭が明確に書かれていて，パーツの関係性や配置もはっきりしている．	
技工	線や色に工夫がなく，美的な感覚が見られない．	線や形をしっかり描こうとしていて，一定の効果が生まれている．	線の太さに変化をつけたり，色や形のバランスがとれている．	
調査	色数が１色で，線も１種類，形も単純なものしかなく，単調．	複数の色を使い，点，線，円などが織り込まれており，作品が滑らかである．	表現を工夫していて，色や形に幅広い表現を使っている．	
合計点数（９点満点）				

表3：アイデア数の結果（S園N=24）

事前平均・中央値（標準偏差）	事後平均・中央値（標準偏差）
3.67・4.00 (2.67)	5.75・5.00 (2.30)

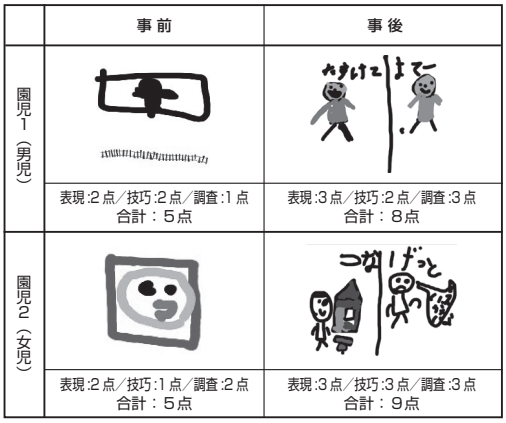

図1：事前事後で描画した絵画

さらに詳細な説明や別のアイデアを出す連鎖の様子もみられた。

(b) 発話の内容

次に、発話内容について各ペアの発話を内容ごとに分類し、それらの総数をカウントし、事前事後での変化の確認を行った（表6）。

「質問（先生）」 先生から園児に対して、「困った人は誰？」や「○○を助ける人は誰？」という質問についてカウントした。事前事後で比較した結果、変化はなく、事後でも園児からの自発的な発言を引き出すために、質問が頻繁に行われていた。

「回答（園児）」 主に先生からの質問に対して園児が回答する発話についてカウントした。事前事後の比較では変化がなく、どちらも先生からの質問にはすぐに回答する様子がみられた。

「提案（園児）」「質問―回答（病気の人を助けるのは？－お医者さん）」ではなく、園児自らアイデアを発想する発話をカウントした。その結果、有意水準には達しなかったがカウント数の上昇傾向が見られた（p=.062）。質問（先生）に園児たちが回答するパターンだけでなく、途中から、園児が自発的に発想する姿もみられた。ただし、単発の提案で、他児との対話の連鎖までには至らなかった。

> 【事後】ペア（S4）：
> 子左「お財布を無くした人」
> 先生「お財布を無くした人いいねー。お財布を無くすと困るよね、・・・」
> 子左「警察」
> 先生「警察？ああ、警察につなげっとするね。おまわりさんがさがしてくれるかもしれないもんね。いいね。」
> 子左「交番に届けてるかもしれないし。」

「説明（先生）」「困った人と助ける人という組み合わせを回答する」という課題について説明する発話をカウントした。比較した結果、事前事後で変化はなく、事後も説明が多く見られた。事前では、課題を理解させる説明が多かったのが、事後では園児の回答に対する解釈を行うような説明がみられた。

> 【事後】ペア（S3）：
> 子左「ティッシュ？」
> 先生「あー、ティッシュあげるとかね。それでもいいじゃん？ティッシュあげて助けてあげるの。・・・」

(c) 日誌による分析

カリキュラムの活動において、話し合いがうまく行えるようリフレクションしている記述が多くみられた。反省や工夫を重ねることで、園児の変化もみられた。

> S園日誌記述（11回）：
> 戸惑う子のフォローをもっとしようかと思ったが、実際には友達同士で教えあう姿も見られ、子ども達の成長を感じた。二人で一台の（タブレット）のバランスは共同させる上でとても良いと思う。

園児たちの話し合う姿勢に変化がみられる一方、個人差・グループ差が存在し、深く関われる子とそうでない子がいる状態に対し、苦心し、対応を工夫されている様子もうかがわれた。

> S園日誌記述（11回）：
> 話し合いが稚拙だったが、回を重ねることで上手になる予感はする。何に見えるか言い合うだけで、収束はさせないので、議論というレベルまではいかなかった。別のクラスでは、グループ毎に「みんなで何を描くか」1つに絞り込ませたが、こちらの方が活発な話し合いになった。

(3) ICT活用力の分析結果

タブレット端末の操作過程において、エラーや操作で困った場合、園児から先生に質問する回数、園児同士で相談する回数、操作に失敗したケースをカウントし、分析を行った（表7）。

(a) 操作に関する対応

「質問」 描画アプリの操作方法について、園児から先生に尋ねる発話として質問数をカウントした。その結果、S園では、10%水準で傾向を示しており（p=.078）、事前に行っていた先生の作業（保存や自撮り（作者の写真を撮る）の方法）に関する質問がみられた。確認するような質問も一部のペア（S5）で多くみられた。

表4：ルーブリック評価の結果（S園N=24）

項目	事前平均・中央値（標準偏差）	事後平均・中央値（標準偏差）
表現*	1.59・2.00 (0.80)	2.09・2.00 (0.87)
技工**	1.45・1.50 (0.60)	2.00・2.00 (0.82)
調査**	1.45・1.00 (0.67)	2.05・2.00 (0.90)
合計**	4.50・5.00 (1.77)	6.14・6.5 (2.42)

** $p<.01$, * $p<.05$

表5：対話の連鎖数（S園N=11）

ペア	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	平均 中央値（標準偏差）
事前	1	4	3	5	0	5	1	2	1	3	7	2.91 3.00 (2.17)
事後	4	2	2	0	2	2	0	3	4	1	2	2.00 2.00 (1.34)

表6：発話内容の項目ごとの発話数（S園N=11）

項目	事前平均・中央値（標準偏差）	事後平均・中央値（標準偏差）
質問［先生］	17.82・17.00 (5.25)	16.91・3.00 (7.15)
回答［園児］	18.00・16.00 (8.54)	13.09・19.00 (7.30)
提案［園児］*	2.45・2.00 (1.64)	4.73・13.00 (3.85)
説明［先生］	5.18・4.00 (3.51)	4.18・4.00 (2.86)

** $p<.01$, * $p<.05$

「相談」 操作方法が分からず不安になり、先生や園児同士で確認しあう発話をカウントした。その結果、事後が１％水準で有意に減少していた（p=.003）。また、事後では、園児同士が気持ちを共有する発話や何を描画するかに関する発話もみられた（S1）。

「失敗」 エラーになったり、操作に失敗してしまうケースを抽出し、カウントした。その結果、事後では少数しか失敗が見られなかった。突然アプリが落ちてしまった園児（S3）、描画部分で無い所で描こうとしていて描けなかったり（S2）、写真撮影がうまくいかない園児（S5）がいた。

(b) 日誌による分析

タブレット端末の操作は自発的に覚えるもので、教え込むものではないと考えている様子がうかがわれた。そこで、園児が主体的に取り組ませるよう促すと同時に、失敗を恐れないよう促している様子がみられた。

> Ｓ園日誌記述（８回）：
> デジタルならではの「やり直しができる」ことを子どもに語り掛けながら、「失敗を恐れずにバンバン描こう！」という呼びかけをした。

4. まとめと今後の課題

本研究では、５歳児向けのICTを活用した教育カリキュラムが、子どもの活動にもたらした効果について評価した。評価は、園での導入開始時と終了時のタスク遂行状況の比較と、カリキュラム実践の各回における日誌記録から質的な分析を行った。

「創造力」においては、課題に対するアイデア数が増え、描画作品のルーブリック評価については、事後の作品がどの項目も有意に向上していた。日誌からは、多様な表現や視点が生じるよう促す指導への言及があった。「チームワーク力」においては、園児同士で話し合いながら課題を遂行する対話の連鎖数は変化がみられなかった。発話内容については、園児からの課題に対する提案が事前に比べて増加していた。日誌では、話し合いに向かう姿勢や園児同士の関係性が築かれている様子がうかがわれると同時に、個人差・グループ差へ苦心している記載があった。「ICT活用力」については、操作に失敗する回数が有意に減少していた。質問や相談する回数には減少している傾向があった。

表７：エラー時等の対応数の結果（Ｓ園N=11）

項目	事前平均・中央値（標準偏差）	事後平均・中央値（標準偏差）
質問*	1.27・.00 (2.01)	0.18・.00 (0.41)
相談**	4.45・4.00 (2.12)	1.55・1.00 (1.92)
失敗	0.91・1.00 (0.70)	1.36・1.00 (2.11)

** p<.01, * *p*<.05

以上から、ICTを活用した教育カリキュラムの実践が、子どもの活動に対して効果をもたらしていたと考える。しかし、次のような課題が挙げられる。まず、統制群（ICTを利用せずに従来型の紙媒体だけでの同様な課題での実践と比較する等）が設定されていないことである。カリキュラムにおいてICTを用いた効果をより厳密に測定することを今後の課題としたい。次に、調査方法における課題を挙げる。事前事後において、発話を厳密に取得する目的のためにタスクの遂行を２人一組という設定にしたことから、チームにおける自然な対話の様子については確認できなかった。日誌からは、様々な活動において話し合いに参加する様子が見られていることから、今後はそのような潜在的な園児の意欲・態度も汲み取ることが可能な調査タスクを検討したい。さらに、実践中における作品のルーブリック評価についても検討したい。また、園で実践を行っている先生、アプリ開発会社、研究者が集い、進捗や園児の様子を確認しあう定例会が３か月に１回（年４回）設けられていた。そこでの議論をもとに、本カリキュラムが修正されることもあり、その影響も考慮すべきである。今後は実践を省察的に検討しカリキュラムへ反映していくことの効果についても詳細に検討していきたいと考える。

〈註〉

1) Webサイト：http://kdkits.jp/（参照日：2017.08.08）

2) 株式会社スマートエデュケーションが提供している子ども向け知育アプリ

〈参考文献〉

American Academy of Pediatrics（2016）Media and Young Minds. COUNCIL ON COMMUNICATIONS AND MEDIA. Pediatrics; originally published online. http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2016/10/19/peds.2016-2591（参照日：2017.08.08）

Harvard Project Zero（1998）Project Spectrum : Preschool Assessment Handbook（Project Zero Frameworks for Early Childhood Education, Vol.3）, Teachers College Press.

堀田博史，森田健宏，松河秀哉，他（2011）保育におけるメディア活用ガイドラインの開発と評価，日本教育工学会論文誌 ,35（Suppl.），pp.41-44.

森田健宏（2009）保育所におけるパソコン利用に対する保育士の抱く問題点の検討，日本教育工学雑誌，26（2），pp.87-94.

NATIONAL ASSOCIATION FOR THE EDUCATION OF YOUNG CHILDREN（2012）Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8. http://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/PS_technology_WEB2.pdf（参照日：2017.08.08）

山内祐平（2017）学びとカリキュラム（岩波講座 教育 変革への展望 第５巻）第９章ＩＣＴメディアと授業・学習環境．岩波書店.